

метров ТЛ дозиметрического пика близки к данным, полученным для монокристаллического кислородо-дефицитного оксида алюминия [2]. Это означает, что процессы ТЛ в дозиметрическом пике субмикронной керамики и монокристаллического образца имеют сходный механизм.

Таблица 1.

Средние значения энергии активации и частотного фактора ТЛ пика при 450 К, рассчитанные разными методами

	Метод вариации скорости нагрева	Метод расчета по форме пика	Метод подгонки кривой ТЛ
E , эВ	1,18	1,28	1,17
S , с ⁻¹	$5,58 \cdot 10^{14}$	$3,14 \cdot 10^{14}$	$1,78 \cdot 10^{13}$
$\bar{E} = 1,21$ эВ		$\bar{S} = 2,97 \cdot 10^{14}$	

1. Salah N., Radiation Physics and Chemistry, 80, 1 (2011)
2. Кортон В.С., Мильман И.И., Никифоров С.В., Физика твердого тела, 39, 1538 (1997)

МАГНИТНЫЕ И МАГНИТОКАЛОРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СОЕДИНЕНИЙ $\text{Fe}_2\text{Cr}_x\text{Mn}_{1-x}\text{Si}$, $x=0.1, 0.2, 0.3$

Аникина И.Н.^{*}, Осадченко В.Х., Аникин М.С.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: irina.matveeva@urfu.ru

MAGNETIC AND MAGNETOCALORIC PROPERTIES $\text{Fe}_2\text{Cr}_x\text{Mn}_{1-x}\text{Si}$, $x=0.1, 0.2, 0.3$ COMPOUNDS

Anikina I.N.^{*}, Osadchenko V.H., Anikin M.S.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The alloys $\text{Fe}_2\text{Cr}_x\text{Mn}_{1-x}\text{Si}$ were recently synthesized in our group. The paper covers some of magnetic and magneto-thermal properties of this alloys. The single phase Heusler alloy Fe_2CrMnSi was synthesized using the method of arc melting. Magnetic properties of this alloys were measured on the VSM 7407 Lake Shore. The temperature of the maximum of magnetocaloric effect monotonically increases with the chromium content. The values of ΔS_H are -0.73, -0.56 and -0.59 J/kgK for samples with $x = 0.1, 0.2, 0.3$ respectively in magnetic field 1.7 T.

Перспективными материалами для создания магнитных холодильников являются сплавы Гейслера [1]. Соединение Fe_2MnSi имеет температуру магнитного упорядочения ниже комнатных температур, а сплав Fe_2CrSi – температуру Кюри выше 500 К [2]. Для исследования магнитокалорического эффекта (МКЭ)

в области комнатных температур были получены образцы $\text{Fe}_2\text{Cr}_{0.1}\text{Mn}_{0.9}\text{Si}$, $\text{Fe}_2\text{Cr}_{0.2}\text{Mn}_{0.8}\text{Si}$, $\text{Fe}_2\text{Cr}_{0.3}\text{Mn}_{0.7}\text{Si}$. Соединения Fe_2CrMnSi – ферромагнетики, имеющие гексагональную структуру с пространственной группой $Fm\bar{3}m$.

Данные сплавы были выплавлены в дуговой печи. Гомогенизирующий отжиг образцов проводился в вакуумной печи при температуре 950°C . Измерения магнитных свойств проведены на вибрационном магнитометре 7407 VSM (Lake Shore Cryotronics) в магнитных полях до 1.7 Тл в температурном интервале от 100 до 400 К. Величина изменения магнитной части энтропии была определена из серии изотерм намагничивания по уравнениям Максвелла вида [3]:

$$\Delta S_H = \left(\sum_i \frac{M_{i+1} - M_i}{T_{i+1} - T_i} \right) \cdot \Delta H_i. \quad (1)$$

Для проверки гомогенности сплавов $\text{Fe}_2\text{Cr}_x\text{Mn}_{1-x}\text{Si}$ был проведен рентгено-структурный анализ на рентгеновском дифрактометре Bruker D8 Advance. Рентгеновские спектры были обработаны с помощью программного обеспечения FullProf v.2.05. По данным рентгенограмм были сделаны выводы об однородности образцов, содержащих одну фазу. Магнитная часть энтропии ΔS_H связана с величиной МКЭ по формуле 2 [4].

$$\Delta T = -\Delta S_H \cdot C_{p,H}, \quad (2)$$

где $C_{p,H}$ – теплоемкость магнетика.

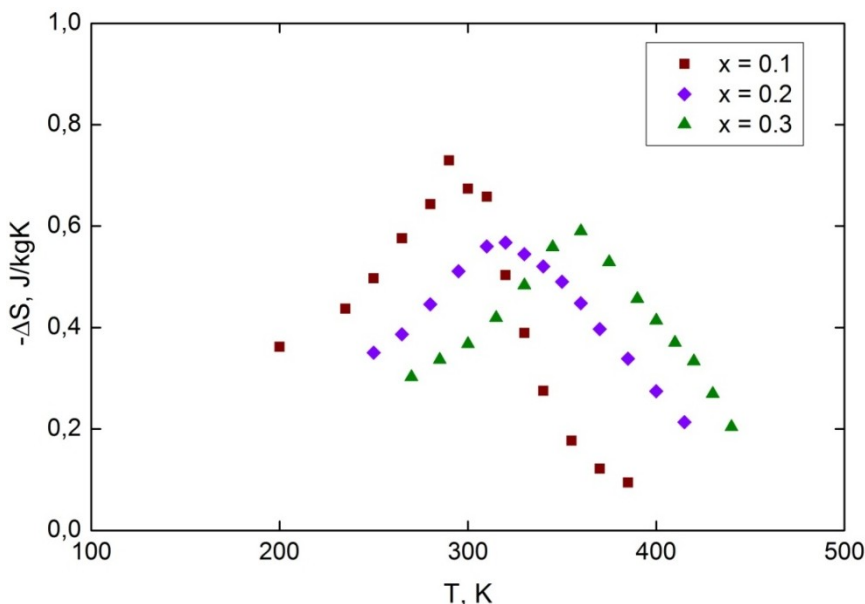


Рис. 1. Магнитный вклад в энтропию для образцов $\text{Fe}_2\text{Cr}_x\text{Mn}_{1-x}\text{Si}$, $x = 0.1, 0.2, 0.3$.

На рис. 1 представлена зависимость МКЭ от температуры для исследуемых образцов. Видно, что температура максимума МКЭ монотонно увеличивается с увеличением содержания хрома. Величина изменения магнитной части энтропии для исследуемых образцов с $x = 0.1, 0.2, 0.3$ в магнитном поле 1.7 Тл равна -0.73 ДжКг⁻¹К⁻¹, -0.56 ДжКг⁻¹К⁻¹ и -0.59 ДжКг⁻¹К⁻¹ соответственно.

1. Aliev A.M., Batdalov A.B. et al., Appl. Phys. Lett., 97, 212505 (2010).
2. Luo Hongzhi, Zhu Zhiyong et al., J. Phys. D: Appl. Phys., 40, 7121 (2007).
3. Madhumita Halder, Yusuf S.M. et al., Phys. Rev. B., 81, 174402 (2010).
4. Андрееенко А.С., Белов К.П. и др., УФН, 158, 553 (1989).

ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ ГИДРАТОВ ОСАЖДЕНИЕМ МОЛЕКУЛЯРНЫХ ПУЧКОВ

Анисимов И.С.^{1*}, Виноградов А.В.², Томин И.С.¹

¹⁾ Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б. Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²⁾ Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики
Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург, Россия.

*E-mail: Fiar920@gmail.com

OPTIMIZATION OF METHOD OF OBTAINING HYDRATES BY CONDENSATION OF MOLECULAR BEAMS

Anisimov I. S.^{1*}, Vinogradov A. V.², Tomin A. S.¹

¹⁾ Ural Federal University, Yeakaterinburg, Russia

²⁾ Institute of Thermal Physics Ural Branch, Russian Academy of Sciences,
Yeakaterinburg, Russia.

Developed at the Institute of Thermal Physics, Ural Branch RAS method of producing gas hydrates can be improved by cooling of molecular beam [1]. Trial experiments by cooling the beam in the Laval nozzle were conducted and showed the possibility of using this method to improve the performance of the experimental arrangement.

Интерес к газовым гидратам обусловлен существованием огромных запасов углеводородного сырья на Земле в газогидратном виде и перспективой его использования как источника топлива, возможностью хранения и транспортировки газа в газогидратном состоянии, влиянием природных газовых гидратов на климат планеты [2, 3].

Для наблюдения за образцом использовался емкостный датчик, который закреплялся на подложке и позволял определять температуры стеклования и кристаллизации по изменению диэлектрических свойств образца при нагревании. Датчик представлял собой пленочный конденсатор, изготовленный методом термического напыления. В опыте наблюдали изменение емкости датчика и тангенса угла диэлектрических потерь $\text{tg } \delta$ образца, осажденного на поверхность конденсатора. Температура на поверхности датчика при конденсации образца не превышала 70 К при ее значении на медной подложке 65 К. По изменению диэлектрических свойств при изменении температуры судили о превращениях в образце. Тепловые эффекты, связанные с превращениями, регистрировались дифференциальной термпарой. Точность определения температур